

RANCANG BANGUN APLIKASI PERHITUNGAN LINK BUDGET BERBASIS DESKTOP PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS UNTUK MENGETAHUI CRITICAL THINKING SISWA KELAS XI TKJ SMKN 1 PUNGGING

Devi Ayu Kalina

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: devikalina@mhs.unesa.ac.id

Meini Sondang Sumbawati

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: meinisonidang@unesa.ac.id

Abstrak

Teknologi informasi merupakan entitas yang tidak terbatas dan perkembangannya begitu cepat dan dibutuhkan dalam pendidikan. Oleh karena itu, infrastruktur yang memadai dan memuaskan sangat diperlukan dengan cara melakukan perhitungan *link budget* terlebih dahulu. Aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop menjelaskan tentang cara menghitung parameter dalam transmisi sinyal melalui media transmisi. Penelitian ini untuk mengetahui hasil validasi, *critical thinking*, dan hasil belajar siswa dengan adanya aplikasi perhitungan *link budget*. Metode penelitian yang digunakan adalah ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation & Evaluation*) dengan sampel siswa kelas XI TKJ 3. Selain itu terdapat 5 teknik analisis data yaitu analisis validasi RPP, materi, media, *critical thinking* dan soal *pretest* dan *posttest*. Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi media aplikasi, tes hasil belajar dan angket *critical thinking*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan deskriptif dan uji *non parametrik*. Hasil instrumen angket *critical thinking* yang diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah pemberian media pembelajaran, menunjukkan adanya peningkatan sebesar 6,4% pada *critical thinking* siswa sesudah adanya perlakuan. Dari hasil analisis penelitian diperoleh (2-tailed) $0,000 < 0,05$ nilai rata-rata hasil belajar siswa lebih tinggi setelah adanya pembelajaran dibandingkan sebelum adanya perlakuan. Sehingga dapat disimpulkan adanya peningkatan hasil belajar dan *critical thinking* siswa setelah penggunaan media aplikasi perhitungan *link budget*.

Kata Kunci: *Link Budget, Critical Thinking, ADDIE*

Abstract

Information technology is an unlimited entity and its development is so fast and needed in education. Therefore, adequate and satisfying infrastructure is needed by first calculating the *link budget*. The desktop-based *link budget* calculation application explains how to calculate the parameters in signal transmission over the transmission medium. This study is to determine the results of validation, critical thinking, and student learning outcomes with the link budget calculation application. The research method used is ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation & Evaluation*) with a sample of class XI TKJ 3 students. In addition, there are 5 data analysis techniques, namely analysis of RPP validation, material, media, critical thinking and pretest and posttest questions. The research instrument consisted of a validation sheet for application media, a learning outcome test and a critical thinking questionnaire. The data analysis technique used is descriptive and non-parametric tests. The results of the critical thinking questionnaire given to students before and after the provision of instructional media showed an increase of 6.4% in students' critical thinking after the treatment. From the results of the research analysis obtained (2-tailed) $0.000 < 0.05$, the average value of student learning outcomes was higher after learning than before the treatment. So it can be concluded that there is an increase in student learning outcomes and critical thinking after using the link budget calculation application media.

Keywords: Link Budget, Critical Thinking, ADDIE

PENDAHULUAN

Pendidikan diberikan orang dewasa kepada anak agar dapat melaksanakan tugas secara individu tanpa bantuan orang lain (Feni, 2014:13). Pada lingkungan sekolah, guru memberikan pendidikan kepada siswa dan melatih siswa dalam berpartisipasi untuk meningkatkan *critical thinking* siswa. Dengan memiliki pola berpikir yang beralasan dan reflektif, siswa akan dilatih untuk memberikan keputusan dari apa yang telah dilakukan. (Mustaji, 2012).

Berdasarkan hasil survey yang dilaksanakan di SMKN 1 Pungging, pembelajaran disampaikan dengan cara *teacher-centered* sehingga siswa kurang aktif yang dapat berpengaruh pada peningkatan *critical thinking* siswa. Dengan adanya aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop tersebut dapat membantu kegiatan belajar siswa dan melatih siswa melakukan perhitungan jaringan melalui media transmisi. Dari hasil wawancara, diajukan aplikasi berbasis desktop sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas di kelas XI TKJ 3 SMKN 1 Pungging.

KAJIAN PUSTAKA

Media Pembelajaran

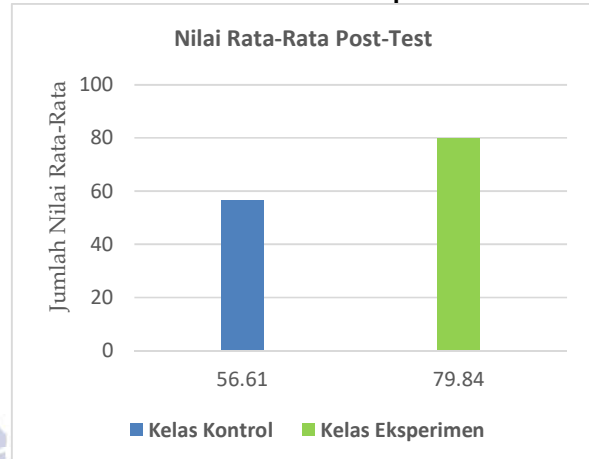
Media pembelajaran dapat dipahami sebagai alat yang digunakan dalam penyampaian materi kepada siswa agar mudah diterima saat dilaksanakannya pembelajaran di kelas (Marsudi, 2016). Media pembelajaran digunakan dengan tujuan dan isi pembelajaran karena dapat membantu siswa untuk memahami materi yang dijelaskan oleh guru.

Critical Thinking

Menurut Robert H. Ennis pada tahun 2011, mengatakan bahwa *critical thinking* merupakan pola berfikir seseorang yang memenuhi kriteria berdasarkan rumusan-rumusan dalam mengambil suatu tindakan. Meningkatkan *critical thinking* siswa memiliki tujuan agar siswa lebih mandiri, dapat menyelesaikan masalah, dan mendorong siswa menjadi aktif dalam mengutarakan pendapat di dalam kelas.

Penelitian yang dilakukan oleh Khoirul Umam (2018) diperoleh hasil penelitian bahwa keterampilan berfikir kritis dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran. Penelitian tersebut melibatkan 2 kelas sebagai kontrol dan eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan, keterampilan berfikir kritis siswa lebih baik setelah menggunakan media atau aplikasi dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai signifikansi $0.014 < 0.05$ juga menunjukkan bahwa ada perbedaan berfikir kritis antara kelas kontrol dan eksperimen dimana kelas eksperimen memperoleh hasil cukup baik dengan nilai 79.84 berbanding 56,61.

Tabel 1 . Nilai rata-rata posttest



Netbeans

Netbeans merupakan proyek terbuka digunakan pemrogram untuk menulis, kompilasi dan mencari kesalahan program. Netbeans ditulis dalam bahasa Java dan dapat digunakan sebagai pembuat aplikasi desktop yang besar. Netbeans aplikasi *Integrated Development Environment* (IDE) didirikan oleh Sun Microsystems dengan menggunakan teknologi java yang dapat berjalan di berbagai macam platform atau disebut juga *swing* (Nishom, 2012).

Link Budget

Link budget adalah perencanaan pembangunan jaringan dengan cara melakukan perhitungan paramter pada media transmisi sinyal dari *gain* dan *losses* maupun dari Tx sampai Rx. Pada *link budget* jarak dan penghalang antara *transmitter* (Tx) dan *receiver* (Rx) juga dipertimbangkan. Paramater tersebut diantaranya adalah *Free Space Loss (FSL)*, *Freznel Clearance Zone (FCZ)*, *Downtilt Coverage Radius (DCR)*, *Antenna Downtilt (Tilt Angle)*, *System Operating Margin (SOM)* dan *Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)*.

Penelitian Relevan

Ahmad Nur Siswanto dkk (2016) dalam penelitiannya tentang Rancang Bangun Modul Aplikasi *Link Budget Coverage Area* Berbasis Smartphone yang bertujuan untuk membantu dalam perhitungan *link budget* serta mengetahui bersaran coveragearea pada base station. Aplikasi ini juga bisa digunakan sebagai modul pendamping pembelajaran sistem komunikasi bergerak. Metode perhitungan *link budget* yang digunakan dua (2) metode yaitu aplikasi dan *test drive*.

Penelitian dilakukan oleh Eka Wahyudi dkk (2009) dengan membuat aplikasi perhitungan perencanaan radar berbasis java (*J2ME*) sangat membantu dan mendukung proses perhitungan *link budget* perencanaan radar. Dengan

aplikasi tersebut dapat diketahui *gain directivity* antenna, daya pancar dan besar nilai *cross section* radar.

Penelitian oleh Adil Hussein dkk (2017) mengembangkan *Satellite Link Budget Calculator* dengan menggunakan program matlab. Aplikasi tersebut membantu dalam mengetahui nilai parameter yang mempengaruhi signal RF ketika melawati 3 bagian utama dalam sistem komunikasi satelit. Sehingga pengguna dapat menganalisa alasan yang menyebabkan sinyal lemah ketika mencapai penerima satelit.

Yousif Mohsin Hasan dkk (2014) pada penelitiannya menjelaskan analisis *link budget* digunakan untuk mendapatkan link margin komunikasi dibawah tanah dan juga dijadikan sebagai pertimbangan kekuatan pancaran sinyal, antenna pemancar, kerugian propagasi, kebisingan saluran ambient seta karakteristik penerima antenna. Perhitungan *link budget* sangat berguna dalam mempertimbangan jangkauan dan frekuensi sinyal.

Shkelzen S. Nuza dkk (2012) dalam penelitiannya *link budget* dalam jaringan *WIMAX* menjelaskan bahwa *link budget* digunakan untuk perhitungan dari kemungkinan penerapan teknologi wimax. Sehingga dapat diketahui kebutuhan di wilayah Gjakova membutuhkan 7 BTS dengan lebar pita frekuensi 3.5 GHZ lebar saluran 5 MHZ dan menggunakan 6 saluran frekuensi. Penggunaan *link budget* dapat membantu dalam melakukan perencanaan jaringan, penentuan alat, frekuensi dan dapat meminimalisir gangguan pada saat membangun jaringan

Nurul Syazwani Ismail dkk (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kurangnya aplikasi yang menggunakan pendekatan pembelajaran yang menantang serta melibatkan siswa dalam pembelajaran aktif mengakibatkan kurangnya siswa dalam berfikir kritis. Penelitian tersebut mengintegrasikan metode PBL kedalam desain dan pengembangan aplikasi mobile dalam mempelajari istilah ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi memiliki efek positif pada pemikiran kritis siswa dengan hasil uji t dengan nilai sig 0.000. Sehingga disimpulkan bahwa aplikasi memiliki kontribusi terhadap peningkatan keterampilan berfikir kritis (*critical thinking*) pada siswa.

Y Kristianti dkk (2017) pada penelitiannya menguji *critical thinking* pada siswa dengan model belajar ASSURE dibantu software autograph. Penelitian ini melibatkan kelompok kontrol dan eksperimen dimana hasil signifikansi diperoleh sebesar sig. $0.000 < 0.05$ sehingga disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran dengan berbantu software dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa. Kristianti (2017) mengatakan software memiliki peranan yang cukup baik dalam meningkatkan hasil belajar dan tingkat berfikir kritis siswa karena siswa dapat bereksplorasi dengan software tersebut dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang menuntut siswa

untuk bertanya jika kurang memahami materi

Penelitian oleh Grozdanka Gojkov dkk (2014) pada penelitiannya membahas perlunya berfikir kritis guna tujuan pembelajaran dapat signifikan berhasil, tetapi perlu membutuhkan waktu dan strategi untuk mencapainya. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa belum memiliki pandangan objektif tentang berfikir kritis dan didapatkan cara agar siswa dapat berfikir kritis yaitu dengan belajar membentuk kelompok kecil. Siswa dituntut untuk membaca banyak buku sebagai pemicu berfikir kritis.

Murat Karakoc (2016) pada penelitiannya mengungkapkan bahwa kemampuan berfikir kritis ialah hal yang penting bagi siswa pada program pendidikan apapun. Berfikir kritis bukan hanya dimiliki oleh siswa saja tetapi guru harus mampu menerapkan pembelajaran kritis dikelas. Murat (2016) mengatakan pada era modern dibutuhkan banyak pemikiran kritis untuk memecahkan masalah. Keterampilan berfikir kritis perlu dibangun didalam kelas oleh guru agar bisa dijadikan modal untuk berkerja dimasa depan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode ADDIE yaitu metode yang bersifat interaktif dengan tahapan dasar yang efektif, dinamis dan efisien. Metode ADDIE memiliki 5 proses tahapan: (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation* dan (5) *Evaluation*. Pada tahap analisis dilakukan observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi sebagai acuan dasar penelitian. Pada tahap perancangan, membuat desain flowchart dan tampilan aplikasi, dan tahap ketiga pengembangan yaitu proses pembuatan program aplikasi dengan menggunakan tools Java *Netbeans*. Tahap implementasi dilakukan pengujian produk aplikasi kepada siswa kelas XI TKJ 3, dan tahap kelima yaitu proses akhir evaluasi hasil penelitian yang telah dilakukan dengan cara melakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI TKJ SMKN 1 Pungging, sedangkan sampel penelitian adalah siswa kelas XI TKJ 3 sejumlah 33 siswa. Tahapan pertama dalam penelitian ini diantaranya adalah dilakukannya analisis terhadap identifikasi masalah dan analisis tugas. Kedua yaitu melakukan desain perancangan media pembelajaran yang akan dibuat. Ketiga, pembuatan aplikasi media pembelajaran dengan menjelaskan komponen yang mendukung proses pembuatan dan juga storyboard aplikasi. Keempat, melakukan validasi kepada validator yang kemudian diujikan untuk siswa. Tahap terakhir evaluasi, dimana akan ada perbaikan dari aplikasi yang dibuat.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen soal *pretest posttest*, dan

angket *critical thinking* yang divalidasi kepada validator masing-masing instrumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukannya penelitian, perangkat pembelajaran RPP, soal *pretest* dan *posttest*, *critical thinking*, materi dan media yang akan digunakan harus divalidasi terlebih dahulu kepada ahli validator masing – masing. Hasil validasi digunakan sebagai tolak ukur kelayakan perangkat pembelajaran saat penelitian.

Penelitian dan pengembangan media aplikasi perhitungan *link budget* sesuai uji kelayakan dan hasil validasi pengujian produk dilaksanakan di kelas XI TKJ 3 dengan siswa sejumlah 33 siswa. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian yaitu pengisian angket *critical thinking*, pengerjaan soal *pretest* sebelum diberikan penjelasan dan pengenalan media, kegiatan pembelajaran dan pengenalan media aplikasi perhitungan *link budget*, pengerjaan soal *posttest* yaitu mengerjakan soal setelah diberikan materi dan pengenalan media, tahap terakhir yaitu pengisian angket *critical thinking* untuk mengukur apakah ada perbedaan pola berpikir kritis siswa.

Validasi Data

Proses validasi data diperoleh dari hasil penilaian validator pada perangkat yang diujikan. Terdapat 5 jenis validasi dalam penelitian ini, diantaranya adalah validasi RPP, *critical thinking*, dan soal *pretest* *posttest*. Data hasil kelayakan data diperoleh dari validator ahli dengan perhitungan prosentase menggunakan rumus skala likert.

Tabel 2. Skala Likert (Widoyoko, 2012)

Kategori	Skor	Prosentase
Sangat Baik (SB)	4	>81,25% - 100%
Baik (B)	3	>62,25% - 81,25%
Tidak Baik (TB)	2	>43,75% - 62,25%
Sangat Tidak Baik (STB)	1	>25% - 43,75%

$$\text{prosentase validitas (\%)} = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{skor kriteriaum}} \times 100\%$$

Keterangan :

Skor Kriteriaum = Skor tertinggi item x $\sum$ item x $\sum$ Validator

Hasil Instrumen Media

Instrumen Media Penelitian Diperoleh nilai tertinggi yaitu 4 dan nilai terendah yaitu 2. Total skor instrumen media pembelajaran aplikasi perhitungan *link budget* yaitu 157 dengan presentase 81,77%. Sehingga dapat diketahui bahwa media yang digunakan masuk dalam kategori layak digunakan dan adanya efek dari

media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa.

Hasil Instrumen Angket *Critical Thinking*

Hasil dari perhitungan instrumen angket *critical thinking* terdapat perbedaan sebelum dan sesudahnya perlakuan. Diantaranya 22 siswa memiliki kategori *critical thinking* sedang sejumlah 22 siswa dan 11 siswa lainnya tergolong siswa yang memiliki *critical thinking* tinggi. Apabila setelah diberikan perlakuan, 29 siswa dengan *critical thinking* tinggi, dan 4 siswa yang lainnya tergolong sedang.

Berikut merupakan hasil analisis validasi data yang dilakukan oleh penulis.

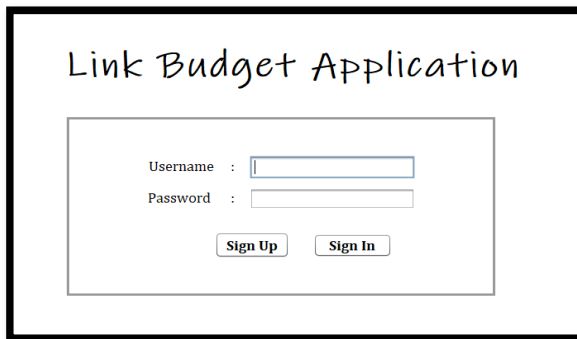
Tabel 3. Hasil Analisis Validasi Data

No.	Jenis Validasi	Presentase	Keterangan
1	RPP	82,81%	Sangat Valid
2	Angket Critical Thinking	93%	Sangat Valid
3	Pretest Posttest	93,58%	Sangat Valid
4	Materi	91,66%	Sangat Valid
5	Media	81,77%	Sangat Valid

Dari Tabel 3, hasil validasi oleh validator menunjukkan “Sangat Valid”. Validasi RPP digunakan sebagai acuan pemberian materi dan penjelasan kepada siswa sesuai dengan KD yang ada. Skor validasi RPP yaitu 159 dengan presentase sebesar 82,81% dari 3 validator. Validasi angket *critical thinking* untuk mengukur tingkat berpikir kritis siswa terhadap materi yang diajarkan dengan skor yang diperoleh yaitu 224 atau sebesar 93%. Validasi soal *pretest* *posttest* dari 3 validator memiliki skor 146 dengan presentase 93,58%. Validasi materi yaitu digunakan untuk menilai kelayakan materi yang diberikan kepada siswa untuk mengenal *link budget*. Skor yang diperoleh yaitu 99 dengan presentase 91,66%. Validasi terakhir yaitu validasi media dengan skor 157 atau 81,77% untuk pengukuran kelayakan media yang dibuat.

Penelitian pengembangan ini akan menghasilkan media pembelajaran berbasis desktop dengan menggunakan Java *Netbeans* yaitu aplikasi perhitungan *link budget* untuk membantu siswa dan guru pada mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas.

Pada aplikasi ini terdapat materi, latihan soal dan aplikasi perhitungan (kalkulator) pada setiap pilihan 6 materi tersebut. Sehingga akan membantu guru dan siswa untuk proses pembelajaran dikelas, mulai dari proses pengenalan materi, latihan soal atau evaluasi setelah adanya penjelasan materi dan juga alat bantu hitung berupa aplikasi perhitungan atau kalkulator sesuai dengan materi yang dipilih. Berikut merupakan tampilan dari aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop.



Gambar 1. Tampilan Sign In – Sign Up User dan Admin

Pada tampilan *SignIn/SignUp*, user dan admin harus melakukan input username dan juga password untuk mengakses aplikasi perhitungan *link budget*. Apabila user maupun admin belum terdaftar, maka pengguna dapat melakukan *SignUp* berdasarkan level pengguna yaitu sebagai admin maupun siswa karena tampilan *signup* berbeda.



Gambar 2. Tampilan Home Admin

Home pada aplikasi ini di desain berbeda antara admin dan juga siswa. Yang membedakan adalah tampilan admin terdapat daftar siswa perkelas. Home aplikasi perhitungan *link budget* ada 6 parameter dan 1 button “Back”.



Gambar 3. Tampilan Profile Dosen Pembimbing



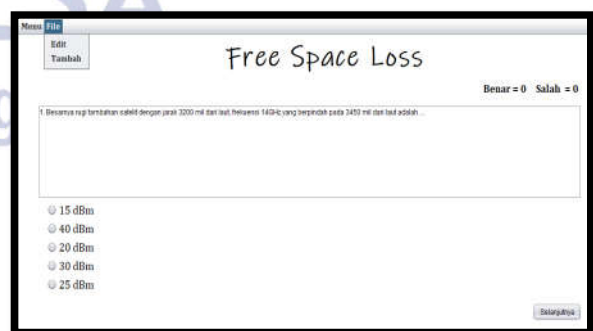
Gambar 4. Tampilan Profile Mahasiswa

Tampilan profile aplikasi ada 2 layer yaitu dosen pembimbing dan juga mahasiswa yang berisikan data diri dosen dan mahasiswa sebagai pengenalan pembuat aplikasi.



Gambar 5. Tampilan Materi

Pada Gambar 5. merupakan salah satu tampilan materi pada aplikasi perhitungan *link budget*. Hanya saja yang membedakan pada tampilan aplikasi yaitu hak akses yang dimiliki oleh admin dan juga siswa. Admin dapat melakukan editing dan juga penambahan soal dan materi, siswa hanya sebagai pengguna.



Gambar 6. Tampilan Soal

Siswa dapat melatih pengetahuan materi yang baru saja di pelajari melalui halaman soal yang telah disediakan. Soal pada aplikasi ini berbentuk pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban. Selain field soal dan jawaban, terdapat

skor yang menampilkan nilai dari pengisian field soal. Admin dapat melakukan editing, penambahan dan pengurangan soal.

Gambar 7. Tampilan Aplikasi

Siswa dapat melakukan perhitungan setiap parameter pada halaman aplikasi masing-masing. Tersedia beberapa field yang harus diisi dan field hasil untuk menampilkan hasil perhitungan kalkulasi parameter. Pada halaman aplikasi, terdapat navigasi materi, soal dan aplikasi yang memudahkan pengguna untuk pindah halaman.

Gambar 8. Tampilan Daftar Siswa

Halaman daftar siswa hanya admin yang dapat mendapatkan hak akses. Halaman ini dibuat untuk menampilkan daftar siswa perkelas dengan isian data yang terdiri dari nama, kelas dan username siswa.

Hasil Belajar

Hasil belajar diukur dengan cara pemberian *pretest* *posttest* dan angket *critical thinking* kepada siswa. Selain itu, terdapat syarat yang harus dilakukan yaitu beberapa pengujian diantaranya adalah uji normalitas menggunakan statistika *Kolmogorov-Smirnov* untuk pengujian hipotesis, uji homogenitas, dan uji-t *non parametrik wilcoxon*.

Pada penelitian yang telah dilakukan di kelas XI Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 1 Punggging Mojokerto pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI TKJ 3 dengan 33 siswa. Sebelum melakukan

penerapan media di dalam kelas, siswa diberikan pretest dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan dan kefahaman siswa dalam mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas. Kemudian penerapan media aplikasi perhitungan *link budget* didalam kelas. Dan melakukan posttest setelah adanya penerapan media.

Perhitungan hasil dilakukan dengan pengujian hipotesis dengan menggunakan *wilcoxon signed ranks test* dengan nilai Z -5016 dan p value (Asymp. Sig 2 tailed) sebesar 0,000 dimana kurang dari batas kritis penelitian yaitu 0,05 sehingga keputusan hipotesis adalah menerima H1 yang berarti terdapat perbedaan antara nilai pretest dan posttest.

Dari hasil *pretest* dan *posttest*, terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan selisih 18,49. Sedangkan dari hasil angket *critical thinking* yang diberikan sebelum dan sesudah adanya media pembelajaran terjadi peningkatan sebesar 7%. Sehingga dapat diketahui bahwa adanya aplikasi perhitungan *link budget* berpengaruh pada hasil belajar siswa kelas XI TKJ 3 SMKN 1 Punggging.

Uji Normalitas

Uji normalitas pada suatu data untuk mengetahui data yang diperoleh tersebut berdistribusi normal (tersebar secara merata) atau tidak yang dilakukan terhadap nilai hasil belajar akhir siswa. Uji yang akan digunakan adalah uji *Kolmogorov Smirnov* dengan memanfaatkan aplikasi SPSS *Statistic 25*.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Test of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
	Statistic	dv	Sig.	Statistic	df Sig.
Nilai_Pretest	0,093	33	,200	0,972	33 0,545
Nilai_Posttest	0,106	33	,200	0,980	33 0,790

*. This is a lower bound of the true significance.

b. Lilliefors Significance Correction

Dari hasil uji normalitas yang telah diolah pada saat menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov^a* pada nilai pretest terdapat nilai signifikansi (*sig*) sejumlah $0.200 > 0.05$ yaitu data pretest berdistribusi normal dan nilai signifikansi (*sig*) posttest sebesar $0.200 > 0.05$ yang artinya data posttest berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan sebagai acuan dalam menentukan uji statistik berikutnya yaitu uji-t. Apabila nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka varians dari populasi data adalah tidak homogen (tidak sama), sehingga apabila nilai $\text{Sig.} > 0,05$ maka varians populasi data adalah homogen (sama).

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Based on Mean	10,124	1	64	,002
	Based on Median	9,686	1	64	,003
	Based on Median and with adjusted df	9,686	1	49,912	,003
	Based on trimmed mean	10,131	1	64	,002

Berdasarkan output diatas, nilai Sig. *Based on Mean* adalah sebesar 0,002. Karena nilai Sig. < 0,05 maka dapat disimpulkan varians dari data hasil perhitungan adalah tidak homogen.

Uji T Non-Parametrik Wilcoxon

Setelah dilakukan uji normalitas data terdistribusi normal namun pada uji homogenitas menyatakan bahwa data tidak homogen, sehingga penulis mengambil langkah lain yaitu menghitung uji-t menggunakan *non parametrik Wilcoxon*.

Tabel 6. Hasil Uji Test Statistic Wilcoxon

Test Statistic ^a	
	Sesudah Perlakuan – Sebelum Perlakuan
Z	-5,016 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks

Hasil uji tes statistik *wilcoxon* didapatkan nilai Z yang didapat sebesar -5,016 dengan p value (Asymp. Sig 2 tailed) sebesar 0,000 dimana kurang dari batas kritis penelitian yaitu 0,05 sehingga keputusan hipotesis adalah menerima H1 yang berarti terdapat perbedaan antara nilai pretest dan posttest.

Tabel 7. Hasil Uji Descriptive Statistics Wilcoxon

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Sebelum Perlakuan	33	68,48	8,144	53	86
Sesudah Perlakuan	33	86,97	4,239	78	97

Setelah melakukan uji *wilcoxon signed ranks test* dan tes statistik, didapatkan hasil deskripsi yaitu nilai rata-rata

hasil belajar siswa sebelum pembelajaran sebesar 68,48 dan sesudah pembelajaran menggunakan media aplikasi perhitungan *link budget* sebesar 86,97, artinya pembelajaran meningkat setelah menggunakan media pembelajaran. Hipotesis pada penelitian ini adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak adanya perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas setelah menggunakan media aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas setelah menggunakan media aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop.

Pengujian kedua hasil belajar dalam penelitian ini untuk menguji hipotesis dengan $\alpha = 0,05$. Dengan kriteria sebagai berikut:

Jika probabilitas > 0.05 maka H_0 diterima

Jika probabilitas < 0.05 maka H_0 ditolak

Angket Critical Thinking

Penilaian perbandingan angket *critical thinking* didapatkan dari hasil pengisian sebelum dan sesudah adanya pembelajaran menggunakan media aplikasi perhitungan *link budget*. Berikut tabel hasil perbandingan angket *critical thinking* siswa.

Tabel 8. Hasil Angket Critical Thinking

Sebelum		Sesudah	
Skor	CT	Skor	CT
72	Tinggi	76	Tinggi
63	Sedang	74	Tinggi
70	Tinggi	76	Tinggi
64	Sedang	73	Tinggi
70	Tinggi	74	Tinggi
65	Sedang	77	Tinggi
63	Sedang	69	Sedang
67	Sedang	73	Tinggi
71	Tinggi	72	Tinggi
62	Sedang	76	Tinggi
72	Tinggi	74	Tinggi
67	Sedang	73	Tinggi
65	Sedang	70	Tinggi
71	Tinggi	72	Tinggi
65	Sedang	76	Tinggi
63	Sedang	67	Sedang
72	Tinggi	70	Tinggi
63	Sedang	72	Tinggi
74	Tinggi	75	Tinggi
67	Sedang	73	Tinggi

62	Sedang	70	Tinggi
71	Tinggi	72	Tinggi
62	Sedang	74	Tinggi
70	Tinggi	71	Tinggi
69	Sedang	74	Tinggi
64	Sedang	72	Tinggi
60	Sedang	69	Sedang
65	Sedang	70	Tinggi
69	Sedang	72	Tinggi
60	Sedang	65	Sedang
65	Sedang	76	Tinggi
63	Sedang	75	Tinggi
73	Tinggi	76	Tinggi

Pada Tabel 8. Terdapat 33 sampel hasil angket *critical thinking* siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan media aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop. Sebelum adanya perlakuan, 22 siswa tingkat *critical thinking* sedang dan 11 siswa tingkat *critical thinking* tinggi. Namun setelah adanya perlakuan, 29 siswa memiliki tingkat *critical thinking* tinggi dan 4 siswa memiliki tingkat *critical thinking* sedang.

Dari hasil perhitungan nilai prosentase (%) angket *critical thinking* kelas XI TKJ 3 sebelum dan sesudah diberikan perlakuan terjadi peningkatan sebesar 7% yaitu 82,84% sebelum perlakuan dan 89,24% setelah perlakuan. Sehingga dapat dikatakan nilai setelah adanya perlakuan tergolong tinggi yaitu $N > 70$.

Selain itu terdapat tabel perbandingan nilai *critical thinking* sebelum dan sesudah perlakuan. Pada tabel 9, dicantumkan nilai sebelum perlakuan, prosentase nilai sebelum perlakuan, nilai sesudah perlakuan, prosentase nilai sesudah perlakuan, dan prosentase selisih nilai sebelum dan sesudah adanya perlakuan. Nilai tersebut, dirinci pada setiap indikator yang terdapat dalam instrumen *critical thinking*. Berikut merupakan tabel instrumen *critical thinking*.

Tabel 9. Perbandingan Nilai Critical Thinking Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Indikator	Jumlah Nilai (Sebelum)	Prosentase (Sebelum)	Jumlah Nilai (Sesudah)	Prosentase (Sesudah)	Selisih Prosentase
Memberikan Penjelasan Dasar	909	86%	967	91,57%	5,57
Menentukan Dasar Pengambilan Keputusan	612	57,95%	648	61,36%	3,41
Menarik Kesimpulan	315	29,82%	387	36,64%	6,82

Memberikan Penjelasan Lanjut	121	11,45%	122	1,55%	0,1
Memperkirakan dan Menggabungkan	230	21,78%	227	21,49%	-0,29

Dari analisis Tabel. 3, perhitungan jumlah nilai indikator yang terdapat dalam angket *critical thinking* diketahui bahwa siswa mengalami peningkatan *critical thinking* sebesar 0,1-6,8% sehingga media mempengaruhi peningkatan *critical thinking* siswa. Selisih prosentase terbesar yaitu 6,82% terdapat dalam indikator menarik kesimpulan dan prosentase terkecil yaitu pada indikator kelima yaitu memperkirakan dan menggabungkan dengan nilai -0,29%.

PEMBAHASAN

Tingkat Critical Thinking Siswa Terhadap Aplikasi Perhitungan Link Budget

Pemberian angket *critical thinking* kepada siswa bertujuan untuk mengukur tingkat berfikir kritis siswa kelas XI TKJ 3. Melalui penerapan media aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop, *critical thinking* siswa mengalami peningkatan. Sebelum adanya pengenalan media aplikasi, siswa hanya mengenal jenis dan pengertian antenna.

Dengan adanya penerapan media aplikasi perhitungan *link budget* berbasis desktop, siswa akan lebih memahami tentang perhitungan dalam melakukan pointing antenna dan parameter yang dibutuhkan. Melalui media aplikasi perhitungan *link budget* berbasis aplikasi siswa dapat mengetahui, membedakan dan menganalisis materi *free space loss*, *fresnel clearance zone*, *downtilt radius*, *tilt angle*, *system operating margin* dan *effective isotropic radiated power*. Selain itu, siswa juga dapat berlatih soal dan melakukan perhitungan dengan menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Dengan adanya media aplikasi perhitungan *link budget*, dapat membantu siswa mempermudah dalam belajar.

PENUTUP

Simpulan

- Media pembelajaran aplikasi perhitungan link budget berbasis desktop yang dibuat untuk siswa kelas XI TKJ 3 di SMK Negeri 1 Pungging telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur penelitian. Penelitian ini menggunakan pokok bahasan materi, Antenna dan Tower dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation & Evaluation*).

2. Dari hasil penelitian yang dilakukan, telah diketahui bahwa nilai rata-rata siswa lebih tinggi setelah adanya pembelajaran dibandingkan nilai rata-rata siswa sebelum adanya pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai signifikansi perbedaan nilai hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan media “Perhitungan *Link Budget* Berbasis Desktop” diperoleh nilai signifikan (2-tailed) $0,000 < 0,05$.
3. Analisis dari data hasil perhitungan angket *critical thinking* siswa mengalami peningkatan dari sebelum diberikannya perlakuan yaitu 82.84% dengan rincian 22 siswa tergolong siswa yang berfikir kritis sedang dan 11 siswa tergolong memiliki berpikir kritis yang tinggi. Setelah adanya perlakuan didapatkan hasil 89,24 % dimana 29 siswa tergolong siswa dengan berfikir kritis tinggi dan 4 siswa tergolong siswa yang berfikir kritis sedang.

Saran

1. Peneliti berharap media yang telah dibuat yaitu aplikasi perhitungan *link budget* dapat dimanfaatkan secara guru dan siswa untuk penunjang proses pembelajaran di kelas maupun mandiri.
2. Model pembelajaran dikelas lebih dikembangkan dengan melatih model *student centered* yaitu agar siswa dapat mengetahui terlebih dahulu materi yang akan diajarkan sebelum guru memberikan penjelasan. Dengan tujuan, agar siswa dapat berfikir kritis dan menjadikan siswa lebih aktif untuk bertanya.
3. Penambahan form soal campuran setelah dilakukan penjelasan pada setiap materi. Pada media aplikasi perhitungan *link budget*, terdapat form soal pada masing masing materi untuk latihan siswa yaitu form soal setiap menjelaskan 2 materi maupun keseluruhan secara random.
4. Pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan media lebih baik lagi agar kemampuan siswa lebih berkembang dan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Feni. 2014. *Pengaruh Partisipasi Anggaran Terhadap Senjangan Anggaran dengan Ketidakpastian Lingkungan dan Komitmen Organisasi sebagai Variabel Moderating pada Perbankan di Pekanbaru*. Jurnal. Fakultas Ekonomi Universitas Riau: Pekanbaru.
- Ennis, Robert H. 2011. *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois. Diakses pada 24 Agustus 2019. http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf

- Gojkov, Grozdanka. 2014. *Critical Thinking Of Students – Indicator Of Quality In Higher Education*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 191 (2015) 591 – 596.
- Hasan, Yousif Mohsin dan Hisham. 2014. *Link Budget Analysis for Underwater Communication System*. International Journal of Electrical and Electronics Research ISSN 2348-6988 (online) Vol. 2, Issue 4, pages 195-200.
- Hussein, Adil dkk. 2017. *Satellite Link Budget Calculator by Using Matlab/GUI*. CIC-COCOS’17.
- Ismail, Nurul Syazwani dkk. 2018. *The Effect of Mobile Problem-Based Learning Application Dic Science PBL on Students’ Critical Thinking*. Journal Thinking Skills and Creativity Vol. 28 Pages 177-195
- Karakoç, Murat. 2016. *The Significance of Critical Thinking Ability in terms of Education*. International Journal of Humanities and Social Science Vol. 6, No. 7.
- Kristianti, Y dkk. 2017. *Critical Thinking Skills of Students Through Mathematics Learning with ASSURE Model Assisted by Software Autograph*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 895.
- Marsudi. 2016. *Penerapan Model Konstruktivitas Dengan Media File Gambar 3D Untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Hasil Belajar*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Vol.23, Nomor 1, Mei 2016.
- Mustaji. 2012. *Developing Critical Thinkers* (Brookfield). San Fransisco: Jossey.
- Nishom, M. 2012. *Pengertian Netbeans*. Online. <http://www.isomwebs.net/2012/09/pengertian-netbeans/> dikutip pada 25 Agustus 2019.
- Nuza, Shkelzen S dan Mazrekaj. 2012. *Link budget analysis in the network designed mobile WiMAX technology in the territory of the urban area of the city of Gjakova*. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 5, No 2.
- Siswanto, Nur ahmad dkk. 2017. *Rancang Bangun Modul Aplikasi Link Budget Coveragearea Berbasis Smartphone*. Jurnal JARTEL ISSN: 2407-0807 Vol: 3 No: 2
- Umam, Khoirul. 2018. *The Influence of Picture Story Media on Students' Critical Thinking Ability in Biological Material*. Proceeding Biology Education Conference Volume 15, Nomor 1 Halaman 111 – 115.
- Wahyudi, Eka dan Rachman. 2009. *Aplikasi Perhitungan Perencanaan Radar dengan Java (J2ME) Menggunakan Handphone*. Jurnal Infotel Volume 1 Nomor 2.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar